

⑫ 公開特許公報(A)

平4-94785

⑤Int.Cl.⁵C 02 F 1/46
1/76

識別記号

A
A

庁内整理番号

6816-4D
6816-4D

④公開 平成4年(1992)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

④発明の名称 殺菌水製造方法及び装置

②特 願 平2-213281

②出 願 平2(1990)8月10日

⑦発 明 者 岡 崎 龍 夫 埼玉県上福岡市西2丁目7番18号

⑦発 明 者 佐 々 木 芳 広 岩手県釜石市鈴子町23-15 新日本製鐵株式會社釜石製鐵所内

⑦発 明 者 北 村 英 之 岩手県釜石市鈴子町23-15 新日本製鐵株式會社釜石製鐵所内

⑦発 明 者 大 嶋 勝 衛 東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式會社内

⑦出 願 人 株 式 会 社 オ ム コ 埼玉県入間郡大井町鶴ヶ舞3丁目10番7号

⑦出 願 人 新日本製鐵株式會社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑦代 理 人 弁理士 佐藤 直義

明 細 書

1. 発明の名称

殺菌水製造方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 塩化ナトリウム(NaCl)を添加した水と、塩酸(HCl)を添加した水を混合し、これを無隔膜電解槽で電気分解し、得られた電解水を水で希釈して得られる殺菌水製造方法。

2. 陽電極と陰電極間に隔膜を有しない電解槽の一方に原水と塩化ナトリウム水溶液添加手段から供給される塩化ナトリウム水溶液及び塩酸水溶液添加手段から供給される塩酸水溶液とを混合して成る被電解水を電解槽に供給する導入管を接続し該電解槽の他方に生成水を取り出す導出管を設け、上記の生成水と原水を混合可能になるように該導入管と該導出管とを接続して構成する殺菌水製造装置。

3. 残留塩素濃度が1.0~200ppmの範囲にあることを特徴とする請求項1記載の殺菌水製造方法。

4. pH値がほぼ3~7である請求項1記載の殺菌水製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は電解による次亜塩素酸含有殺菌水の新規な製造方法及びこの方法を実施するための装置に関する。

従来の技術

次亜塩素酸水溶液はpH8以上では次亜塩素酸イオン(ClO^-)となり、殺菌力が次亜塩素酸(HClO)の場合に比較して著しく減少する。

しかしpH3~7の範囲では HClO の形で保たれ、殺菌力が飛躍的に増大することが知られており(第3図参照)。従って、pH3~7の次亜塩素酸水は残留塩素濃度が30~80 ppm程度の低濃度でもpH8の残留塩素濃度200ppm程度の殺菌水と同等の殺菌効果が得られる。そこでこの種の殺菌水を得る方法として、塩化ナトリウム水溶液を電解して陽極室側にpH3~7の次亜塩素酸水を得ることによって次の様に試みた。

すなわち、第2図に示す様に殺菌水製造装置は、電解用直流電源装置;アノードとカソード及び両電極の間に隔膜を有し、アノード室とカソード室とに分離された電解槽;原水導入管から供給される原水と、塩化ナトリウム水溶液添加手段か

ら供給される塩化ナトリウム水溶液とを混合して成る被電解水を、該アノード室とカソード室に供給する導入管；該アノード室とカソード室のそれぞれから生成水を取り出す導出管；該アノード室から取り出された生成水と、該原水導入管から分岐させた希釈用原水導管から供給される原水及び／または前記カソード室から取り出される生成水とを混合希釈する手段；を有することを特徴とし、また、本発明の殺菌水製造方法は、塩化ナトリウム水溶液と原水導入管から供給される原水とを混合して成る被電解水を、アノード室とカソード室とを有する電解槽に供給して電解し、ついで、該アノード室から取り出された生成水を、該原水導入管の途中で分岐させた希釈用原水導管から供給される原水及び／またはカソード室から取り出される生成水で混合希釈することを特徴とする。

原水で希釈する手段を設けると、アノード側に生成する残留塩素濃度の高い生成水を所定の濃度まで希釈するとともに、pHを制御でき、さらに殺

3

直面した。

従って、本発明の第1の目的は、陰極にCaを付着させないで次亜塩素酸含有殺菌水を製造する方法を提供することである。

本発明の第2の目的は、従来ドレンへ捨てていた陰極室側の電解水を上記殺菌水として利用できる様にし、これにより歩留まりの良い殺菌水製造方法を提供することである。

本発明の第3の目的は、上記方法を実施するための装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

本発明の上記三つの目的は、次の様にして達成される。

電解用直流電源装置；アノードとカソード及び両電極の間に隔膜を有しない、無隔膜電解槽；原水導入管から供給される原水と、塩化ナトリウム水溶液添加手段から供給される塩化ナトリウム水溶液と塩酸水溶液添加手段から供給される塩酸水溶液とを混合して成る被電解水を、該電解槽に供給する導入管；該電解槽から生成水を取り出す導出管

5

菌水の量をアノード側生成水量の数倍に増加させることが可能となる。

一方、カソード側生成水で希釈する手段を設けるのは、主としてpHを制御するためである。

以上の様な殺菌水の製造方法及び装置を見い出し、昭和63年11月20日に昭和63年特許願第300998号として特許出願した。

発明が解決しようとする課題

この特許出願の方法は簡単な操作で殺菌水の製造ができるので安全性及び操作性の点で優れており、しかも使用場所で必要量だけ殺菌水を連続的に供給することができ、さらに、殺菌水の残留塩素濃度及びpHを自動制御する回路を設ければ、各流量調整、電流調整等の調整監視作業が不要となり省力化できる、という種々の優れた、作用効果を提供するものであるが、これを連続して稼働させると、陰極にCa付着が生じ、このため電解電圧が上昇したり（第4図参照）、又は電解電流が流れにくくなり、又流水抵抗が大きくなり水量が下がる現象が生じ、連続運転ができなくなる問題に

4

；該電解槽から取り出された生成水と、該原水導入管から分岐させた希釈用原水導管から供給される原水とを混合希釈する手段；を有することを特徴とし、また、本発明の殺菌水製造方法は、塩化ナトリウム水溶液と塩酸水溶液及び原水導入管から供給される原水とを混合して成る被電解水を、電解槽に供給して電解し、ついで、該電解槽から取り出された生成水を、該原水導入管の途中で分岐させた希釈用原水導管から供給される原水で混合希釈することを特徴とする。

原水で希釈する手段を設けると、電解槽に生成する残留塩素濃度の高い生成水を所定の濃度まで希釈するとともに、pHを制御でき、さらに殺菌水の量を電解生成水量の数倍～十数倍に増加させることが可能となる。

ここで、塩酸HClを添加する手段を設けるのは、陰極へのCa付着を防止するため及びpHを制御するためである。

作用

本発明の装置によれば、塩化ナトリウム水溶液

6

を有隔膜電解することにより殺菌水を製造することができるが、電解槽における反応は以下のとおりである。

被電解水は、直流電流により電解される。アノード側では塩素イオンが次の反応により次亜塩素酸となり、カソード側ではナトリウムイオンと水の反応で苛性ソーダと水素ガスが生じる。また、この反応で、アノード側は酸性になりカソード側はアルカリ性になる。

アノード側：



カソード側：



なお、次亜塩素酸(HClO)の存在比は前述した如くpHによって変化する。

また、アノード側生成水の残留塩素濃度及びpHは被電解水量と電解電流により(以下、「OX比電流」という)変化し、OX比電流を大きくすれば残留塩素濃度は大きくなり、pHは低くなる。O

7

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
の反応により炭酸カルシウム CaCO_3 がカソード表面に付着、成長し電解抵抗を上げ、電解電流が流れにくくなり、連続的な電解が不可能になる。

これをHClを添加することにより

カソード側：



CaCO_3 は CaCl_2 の形で液中に溶解しCa付着は解決できる。

以下、本発明の作用を第1図に基づきさらに詳細に説明する。

まず、塩化ナトリウム水溶液は、例えば5~10%濃度とし、貯蔵タンク10から添加ポンプ11により被電解水導入管5に所定の濃度になるように添加される。

塩酸水溶液は、例えば10%濃度とし貯蔵タンク28から添加ポンプ29により被電解水導入管5に所定の濃度になるように添加される。

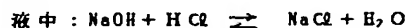
被電解水は、被電解水導入管8、電解槽2に供給され、直流電源装置17により印加電解される。そして、生成水導出管18から排出される。被電解水量の調節は、調節弁6で行ない、電解電流は直

9

X比電流を小さくすれば残留塩素濃度は小さくなり、pHは中性に近づく。

ところが、アノードとカソードを仕切る隔膜がないため、電解槽全体のpHはほとんど変化しない。

ここで、所定のpH(酸性側)にするために塩酸HClを添加し、カソード側で生成されるNaOHを中和して、



の反応で液全体を酸性側にする。このpH値は、HCl添加量で調整できる。

電解で生成した残留塩素濃度の高い水は、原水分岐部で分岐された希釈用原水と合流し混合希釈されて、残留塩素濃度及びpHが設定範囲内に制御され殺菌水として装置より吐出される。

次にカソード(陰極)に付着するCaの作用を述べる。

原水中には主に重炭酸カルシウム $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ の形でCaが溶け込んでいる。これが電気分解されると

カソード側：

8

流電源装置17によって調整する。この直流電源装置17は、原水の電気伝導率等の変化に対応できるように定電流制御装置を有しており、設定した電解電流に保持することができる。

原水分岐部4で分かれた希釈用原水は、塩化ナトリウム水溶液や塩酸を添加せず、かつ電解槽2を通過させずに希釈用原水導管24を経由させ、混合希釈部26で電解槽で生成した残留塩素濃度の高い水を混合希釈する。

希釈用原水の流量は、流量調節弁25により、殺菌水が所定の残留塩素濃度及びpHの範囲になるように調整する。

pHの調整は、HCl添加ポンプで所定の濃度になっているが、殺菌水のpHの値を調整する時は、HCl添加ポンプで調整できる。

その結果、残留塩素濃度とpHが所定の範囲内即ち残留塩素濃度1.0~200ppm、pH3~7に調整された殺菌水が製造され、殺菌水吐出管27から排出される。この場合、残留塩素濃度1ppmでは殺菌効果が小さくなり、200ppm以上では人間の皮膚表面を酸化する現象が生じてくる。

pHについては、pHが7より大きいと ClO^- が増大して殺菌効果が低下し、不安定となる。一方3より小さいとHClOの存在が不安定となる。

10

実施例

以下、第1表に示す仕様を有する本発明の製造装置により製造された殺菌水の例を説明する。

第1表

電解槽型式		単槽平板式
アノード材質		チタン板に白金、イリジウム系をコーティング
カソード材質		チタン板
隔膜		なし
電極間距離		6mm
有効電極面積		1000cm ²
電解電流		0～15A
NaCl添加濃度		1250ppm
被電解水量		2ℓ/min
原水	電気伝導率	110～140μS/cm
	pH	7.0～7.6
	残留塩素濃度	0.1～0.3ppm
残留塩素濃度測定法		オルトトリジン法
pH測定法		携帯式pHメーター
HCl添加濃度		0～300ppm

11

することにより、残留塩素濃度及びpHを所定の範囲にコントロールした殺菌水を連続的に製造できる。殺菌効果の大きい次亜塩素酸の存在比の高いpH4～6で使用できるため次亜塩素酸希釈水溶液よりも低い残留塩素濃度でも従来と同等の殺菌効果を発揮できる。又、塩酸を電解槽に添加しているため、カソードにCaの付着が生ぜず、電極メンテが不要になり、また、無駄に排水する水が無い。

また、簡単な操作で殺菌水の製造ができるので安全性及び操作性の点で優れており、しかも使用場所が必要量だけ殺菌水を連続的に供給することができるという点でも非常に優れている。したがって、調理環境衛生用、手洗い用、食品材料用、おしぼり用等の殺菌水を始め、食品加工流通分野、飲用水、プール用水、医療分野等、広範囲の分野に適用可能な殺菌水を低コストで供給可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の殺菌水製造装置の概略系統図

13

電気伝導率139μS/cm、pH 7.4、残留塩素濃度0.1ppmの原水に5%濃度の塩化ナトリウム水溶液を、被電解水量2ℓ/minに50cc/min添加し、塩化ナトリウム濃度を1250ppmとした。

次に1%濃度のHCl水溶液を被電解水量1ℓ/minに17cc/min添加した。

これにより被電解水の電気伝導率は約2800μS/cmまで上昇した。

この被電解水を電圧12V、電解電流12Aで電解すると生成水は、pH 5.0、残留塩素濃度160ppmであった。

このアノード側生成水2ℓに、希釈水として原水を4ℓ混合したところ、pH 6.0、残留塩素濃度30ppmの殺菌水5ℓが得られた。

この時の、電解電圧の経時変化は第5図の通りでほとんど変化していない。

発明の効果

本発明の装置によれば、塩化ナトリウム水溶液と塩酸を無隔膜電解し、電解槽に残留塩素濃度の高い水を生成させ、それを希釈用原水で混合希釈

12

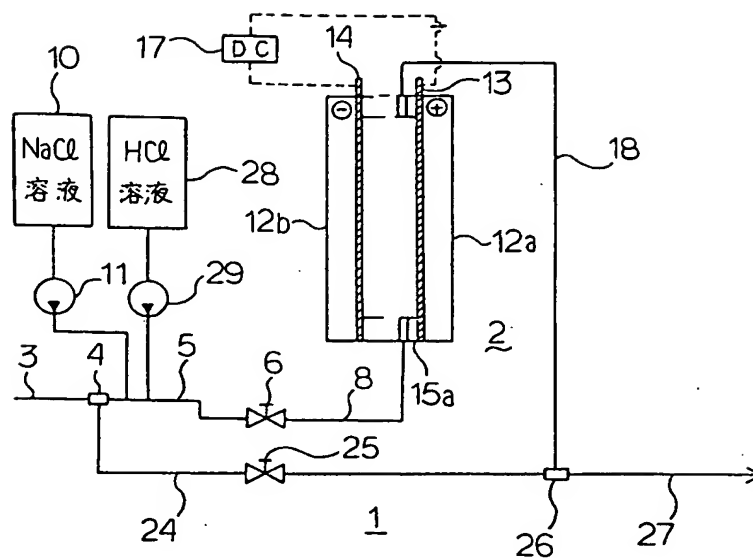
であり、第2図は従来方法の装置である。第3図は遊離塩素濃度存在比とpHの関係を表わす図である。第4～5図は5ℓ/min機連続耐久テスト状況を示す図である。

1・・・殺菌水製造装置、2・・・電解槽、3・・・原水導入口、4・・・原水分岐部、5・・・被電解水導入口、6・・・電解水流量調節弁、8・・・被電解水導入口、10・・・塩化ナトリウム水溶液貯蔵タンク、11・・・塩化ナトリウム水溶液添加ポンプ、12a、12b・・・電解槽ケーシング、13・・・アノード、14・・・カソード、15a、15b・・・スプレー、16・・・隔膜、17・・・直流電解装置、18・・・アノード側生成水導出管、19・・・カソード側生成水導出管、20・・・カソード側生成水排水流量調節弁、21・・・カソード側生成水流量調節弁、22・・・カソード側生成水排水管、23・・・カソード側生成水混合管、24・・・希釈用原水導管、25・・・希釈用原水流量調節弁、26・・・混合希釈部、27・・・殺菌水吐出管、28・・・塩酸水溶液貯蔵タンク、29・・・塩酸水溶液添加ポンプ。

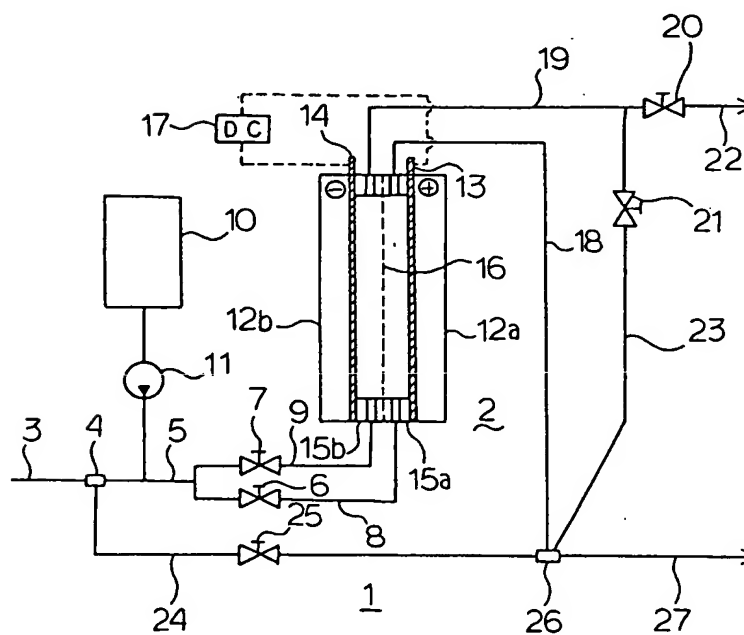
代理人弁理士 佐藤直義

14

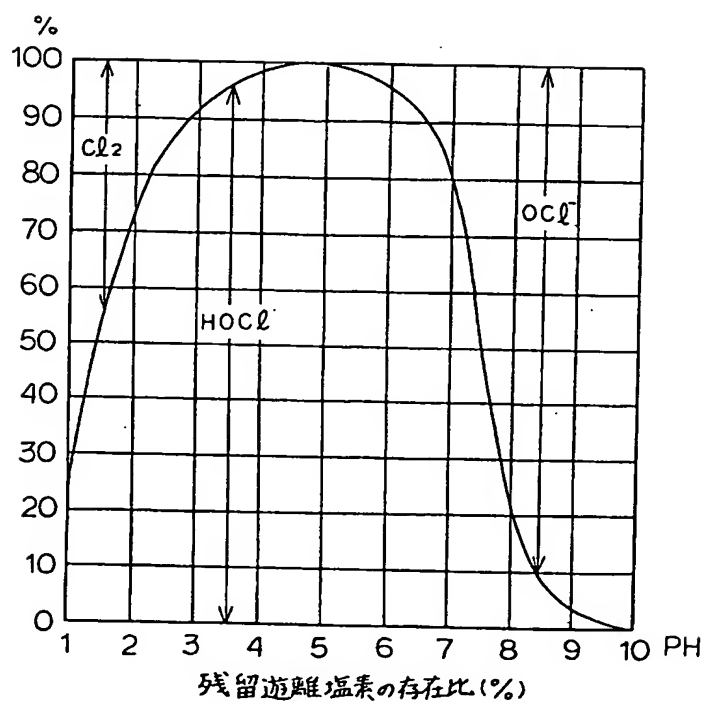
第 1 図



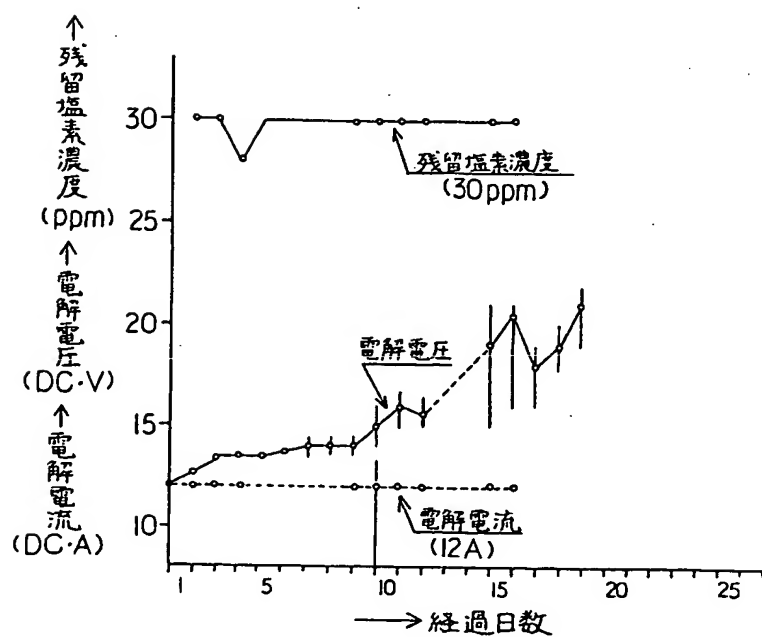
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

